

UOT 636.084

SƏYYAR YEMPAYLAYANIN SƏMƏRƏLİ İŞİNƏ TƏSİR EDƏN  
FAKTORLARIN TƏHLİLİ

İ.Ə.VƏLİYEV

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

Səyyar yempaylayıcıların iri buynuzlu qaramal fermasında yem qarışığı hazırlanması və paylanması texnoloji xəttində səmərəli istifadəsi üzrə əsas təsir edən faktorların nəzəri olaraq təhlili aparılmışdır. Tədqiqatla müəyyən edilmişdir ki, yem paylayanların yük götürümündən səmərəli istifadə edilməsi və heyvanlara normaya uyğun dozalarla yemin verilməsini təmin etmək üçün səyyar yem paylayanın kuzovunda yem qarışığının eyni sıxlıqlı monolotinin formalaşdırılması məqsəduyğundur. Əldə edilən nəzəri mülahizə əsasında səyyar yempaylayanın təkmilləşdirilmiş konstruksiyası işlənilib hazırlanmışdır.

**Açar sözlər:** Yem qarışığı, yemin paylanması, yempaylayan, yemin sıxlığı, sıxlaşdırıcı tərtibat, yem monoloti.

Heyvandarlığın inkişaf etdirilməsi əhalinin müxtəlif növ kənd təsərrüfatı məhsulları ilə təmin olunmasında aktual məsələ olaraq qalır. Təsədüfi deyildir ki, bu məsələ, hal-hazırda dövlətin aqrar siyasətində prioritet təşkil edir. Son zamanlar bu sahədə məqsədyönlü tədbirlərin həyata keçirilməsi, fermerlərə güzəştli kreditlərin ayrılması, həmçinin xarici dövlətlərdən yüksək məhsuldar cins mal-qaranın alınıb sahibkarlara güzəştli şərtlərlə satılması və s. Bu sahədə istehsalın yüksək tempə artmasına və kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı ilə məşğul olan insanların rifahının daha da yaxşılaşdırılmasına səbəb olmuşdur.

Son illər respublikada maldarlığın daha da inkişaf etdirilməsi, bu sahədə damazlıq işinin keyfiyyətinin və mövcud malın cins tərkibinin yaxşılaşdırılması məqsədi ilə Avropanın heyvandarlıq sahəsində inkişaf etmiş dövlətlərdən, Almaniya, Avstriya və s. ölkələrdən yüksək məhsuldar cins heyvanlar alınıb gətirilmişdir [1]. Bunlarla yanaşı sənaye üsulu əsasında məhsul istehsalını artırmaq istiqamətində işlər həyata keçirilir, kiçik təsərrüfatlarla yanaşı iri komplekslər fəaliyyət göstərirlər. Qeyd etmək lazımdır ki, görülən işlərin davamlılığını təmin etmək, heyvanların genetik potensialının tam reallaşdırılmasına nail olmaq təməli, balanslaşdırılmış yem qarışıqlarından istifadə etməklə, onların hazırlanması və heyvanlara lazımi zootexnik normada çatdırılması, bu işlərin mexanikləşdirilmiş texnologiyalar əsasında səmərəliliyinə nail olmaqla mümkündür. Burada yem qarışığında həcmi yemlərdən səmərəli şəkildə istifadə və yemlərin mobil paylayıcılarla düzgün dozalarla heyvanlara verilməsi olduqca vacib hesab edilir [2]. Son illərdə heyvandarlıq sahəsi yüksək məhsuldarlığı ilə seçilən ölkələrdə (ABŞ, Almaniya, Fransa, Skandinaviya ölkələri) həcmli yemlərdən istifadə etməklə hazırlanmış yem qarışığından və səyyar yem paylayıcılardan istifadə geniş yayılmışdır [3]. Bununla belə təcrübə göstərir

ki, səyyar yempaylayıcıların istehsalat şəraitində səmərəli tətbiqi bir çox amillərdən asılı olur. Məhz yeni nəsil yempaylayıcıların konstruktiv və texnoloji cəhətdən təkmilləşdirilməsi həmən faktorların öyrənilməsi və əhəmiyyətliliyinin qiymətləndirilməsindən asılıdır.

İri buynuzlu qaramala yemlərin hazırlanması və paylanması xəttində kuzov toplayıcıları və dozatorları layihələndirilən zaman kuzovun həcmi elə seçilməlidir ki, bir dəfə doldurulduqda bir və yaxud bir neçə tövləyə xidmət göstərə bilsin. Bundan başqa kuzovdakı yemin miqdarı bir binada yerləşmiş heyvan sayının bir dəfə yemləndirilməsi üçün tələb olunan miqdara bərabər olmalıdır [4, 5].

$$M_k = qNKk_e, \quad (1)$$

burada  $M_k$  – kuzovda olan yemin miqdarı, kq;

$q$  – bir başın yem norması, kq/baş;

$N$  – heyvandarlıq binasında bir cərgədə yerləşən heyvanların miqdarı, baş;

$K$  – kuzov bir dəfə doldurulduqda xidmət olunacaq cərgələrin sayı;

$k_e$  – yem ehtiyatı əmsali ( $k_e=1,03\dots 1,1$ ).

Kuzovun həcmi aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$V_k = \frac{qNKk_e}{\rho\psi_{dol}}, \quad (2)$$

burada  $V_k$  – kuzovun həcmi,  $m^3$ ;

$\rho$  – yemin sıxlığı, kq/ $m^3$ ;

$\psi_{dol}$  – kuzovun dolma əmsali ( $\psi_{dol}=0,8-0,9$ ).

Səyyar yempaylayıcı yemi heyvan saxlanan binaya daşımaqdan əlavə həm də onun dozalarla axura verilmə funksiyasını yerinə yetirdiyini nəzərə alaraq yazırıq:

$$q_{ax} = \frac{BH}{v_k k_2} \frac{\rho_k v_v k_1}{\rho_k k_2}, \quad (3)$$

burada  $B$ ,  $H$  – səyyar yempaylayıcı kuzovunun müvafiq olaraq eni və hündürlüyü, m;

$\rho_k$  – kuzovdakı yem yığınının sıxlığı, kq/ $m^3$ ;

$v_v$  – kuzovdakı verici transportyorun sürəti, m/san;



$v_a$  – yempaylayıcı aqreqatın hərəkət sürəti, m/san;  
 $k_1, k_2$  – transportyor plankasının yem yığılma nəzərən  
və aqreqatın təkərinin yemin yerdəyişmə səthinə  
nəzərən sürüşmə əmsalları ( $k_1=0,94\dots0,96$ ;  
 $k_2=0,95\dots1,0$ ).

Aydındır ki, yemin axurda heyvanlara bərabər  
paylanması üçün aşağıdakı şərt ödənməlidir:

$$q_{ax} = q_1 = q_2 \dots q_i = q_N, \quad (4)$$

burada  $q_N$  – axurun bir metrinə düşən yem  
miqdarı, kq/m.

Bu şərt o vaxt mümkündür ki,  $H=\text{const}$ ;  $\rho_k=\text{const}$ ;  
 $v_V=\text{const}$ ;  $v_a=\text{const}$  olsun.

Bu zaman yempaylayanın kuzovundakı yemin  
sıxlığı aşağıdakı kimi tapılır:

$$\rho_k = \frac{M_k}{V_k} = \frac{qNk_{ax}}{V_{ax}}, \quad (5)$$

burada  $V_{ax}$  – axurda bir heyvana düşən yem  
payının həcmi,  $m^3$ ;

$k_{ax}$  – yemin sıxılma əmsalı.

(5) düsturunu nəzərə almaqla yazırıq:

$$k_{ax} = \frac{M_k V_{ax}}{V_k Nq}. \quad (6)$$

Beləliklə (6) ifadəsi göstərir ki cərgədə olan  
heyvan sayına ( $N$ ) uyğun yem miqdarını yempaylayıcı  
kuzovun sabit parametrində ( $M_k$  və  $V_k$ ) kuzovda  
müəyyən dərəcədə sıxmaqla yerləşdirmək olar.

Qəbul olunmuş qaydanı nəzərə almaqla belə  
sıxılma dərəcəsini aşağıdakı kimi tapmaq olar:

$$k_{ax} = \frac{M_k V_{ax}}{q V_k} = \frac{\rho_k}{\rho_{ax}}, \quad (7)$$

burada  $\rho_{ax}$  – axurdakı yemin sıxlığı, kq/ $m^3$ .

Təcrübə göstərmişdir ki, axurdakı yemin sıxlığı  
yem sexindən yem paylayıcısına yüklənən yemin  
sıxlığına bərabər olur  $\rho_{ax}=\rho_{ys}$  ( $\rho_{ys}$  – yem sexindən yem  
paylayıcısına yüklənən zaman yemin sıxlığı, kq/ $m^3$ ).

Qeyd olunan yanaşma tərzı və aparılmış tədqiqatların  
nəticələri nəzərə alınaraq aşağıdakı qənaətə  
gəlmək mümkündür. Yem qarışığı hazırlayıb paylama  
texnoloji xəttinin səmərəliliyini artırmaq üçün aşağıdakılar  
vacib sayılır:

\* yempaylayıcı kuzovuna tökülən yem qarışığının  
seqreasiyasını istisna etmək, bununla heyvanlara  
veriləcək yem qarışığının yekcinsliliyini artırmaq;

\* heyvanlara veriləcək yem qarışığının bərabərlik  
göstəricisini yüksəltmək, bunun üçün kuzovda eyni  
sıxlıqda yem monoloti formalaşdırmaq;

\* yem paylayıcısının bir nəqliyyat vasitəsi kimi  
yükdaşımadan istifadə əmsalını artırmaq.

Bu yanaşma tərzı reallaşdırıldıqda elə şərait  
yaranır ki, yem qarışığının yekcinsliliyi ( $\theta$ ) öz maksimum  
qiymətinə yaxınlaşır ( $\theta \rightarrow \text{max}$ ), yemin axura  
verilməsinin qeyri bərabərliyi ( $\delta$ ) isə minimum qiymət  
alır ( $\delta \rightarrow \text{min}$ ). Yempaylayıcının kuzovunda yemin  
sıxlaşdırılması aqreqatın reyslərini ( $Z$ ) də minimuma  
endirir ( $Z \rightarrow \text{min}$ ) və hətta onların sayının da azalmasına  
səbəb olur.

Bütün bunlar cəm halında yem qarışığının hazır-  
lanması və heyvanlara paylanması texnoloji prosesinə  
gətirilmiş xərcləri azaltmağa imkan yaradır.

Qeyd olunanları yem qarışığı hazırlanması və  
paylanmasının səmərəliliyini qiymətləndirici şərtlər  
şəklində aşağıdakı kimi ifadə etmək mümkündür:

$$\left. \begin{aligned} \sum_{j=1}^2 G_j &= (U_j + EK_j) Q_j; t \rightarrow \text{min}; \\ k_{ax} &= k_{ax \text{ max}} e^{S(t)} \rightarrow \text{opt}; \\ \delta &= [\delta] (1 - e^{S(t)}) \rightarrow \text{min}; \\ \theta &= 100 e^{S(t)} \rightarrow \text{max}, S(t) \rightarrow 0 \text{ olduqda} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

burada  $G$  – gətirilmiş xərclər, man;

$Q_j$  – yem qarışığı hazırlama və paylama xəttləri üzrə  
məhsuldarlıq, ton/saat;

$t$  – xəttin işləmə müddəti, saat;

$U_j$  – xüsusi istismar xərcləri, man;

$E$  – sərmayə qoyuluşunun normativ faydalılıq əmsalı,  
( $E=0,15$ );

$K$  – sərmayə qoyuluşu, man;

$S(t)$  – parametr və faktorlar vasitəsi ilə yem qarışığı  
hazırlama və paylama sisteminin idarə olunma  
qabiliyyətini xarakterizə edən funksiya;

$\delta$  – yemlərin heyvanlara verilməsinin qeyri  
bərabərliyi, %;

$\theta$  – yem qarışığının yekcinsliliyi, %.

Bu funksional asılılığı ümumi şəkildə aşağıdakı  
kimi yazmaq olar:

$$S(t) = f(\delta_{dol}; \Phi U_j; \Phi F_i; \dots) \rightarrow 0, \quad (9)$$

burada  $\delta_{dol}$  – yempaylayıcı kuzovun qeyri-bərabər  
dolması, %;

$\Phi U_j$  –  $\delta_{dol}=0$  və  $\theta \rightarrow \text{max}$  olmaqla yem monolotinin  
formalaşmasına təsir edən ümumiləşmiş sürət  
faktorı;

$\Phi F_i$  –  $K_{ax} \rightarrow k_{ax \text{ max}}$  olduğu halda yemin kuzovda  
sıxlaşma dərəcəsinə təsir göstərən ümumiləşmiş  
qüvvə faktorı.

Ümumiləşmiş faktorları aşağıdakı kimi ifadə  
etmək olar:

$$\left. \begin{aligned} \Phi U_j &= \pm U_e; \pm U_0; \pm U_r; \\ \Phi F_i &= \pm F_a; \pm F_0; \pm F_r. \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

burada  $U_e$  – yem hissəciklərinin eninə hərəkət etmə  
sürəti, m/san;

$U_0$  – hissəciklərin ox boyunca yayılma sürəti, m/san;

$U_r$  – hissəciklərin hərəkətinin (kuzov hündürlüyü  
boyunca) radial sürətidir, m/san;

$F_a$  – yemə ox boyunca təsir göstərən qüvvə, N;

$F_0$  – yemə çevrə boyunca təsir göstərən qüvvə,  
N;

$F_r$  – doldurulan kuzov hündürlüyü boyunca  
yemə təsir göstərən radial qüvvə, N.

Beləliklə nəzəri tədqiqatı davam etdirərək apar-  
dığımız təhlil ilə seçilmiş əsas faktorları nəzərə almaqla



kuzovun dolma prosesini xarakterizə edən əsas analitik asılılıqlar müəyyən edilməlidir.

Bu məsələnin həlli səyyar yem paylayanın kuzovunun xüsusi doldurulma üsulunun işlənməsi ilə mümkün ola bilər.

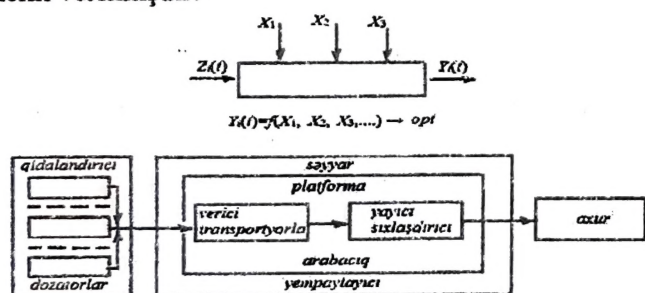
Səyyar yem paylayanın kuzovunun dolma prosesinin ən ümumi şəkildə təhlili göstərir ki, onun bərabər doldurulması hissəciklərin təkrar yayılma bucağından ( $\alpha$ ) asılı olur. Bu bucağın qiyməti  $0^\circ$  ilə  $90^\circ$  arasında dəyişir. Bu zaman yem hissəcikləri kuzov boyu istiqamətdə  $v_0$  sürəti ilə, kuzov eninə istiqamətdə isə  $v_e$  sürəti ilə hərəkət edirlər.

Sürətlərin nisbəti  $k=v_e/v_0>1$  kinematik rejim göstəricisi kimi qəbul edilir. Bu göstəricinin köməyi ilə axtarılan  $\alpha$ - bucağını təyin etmək mümkündür:

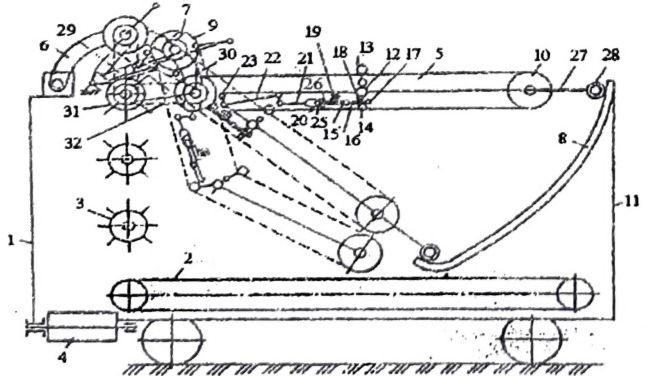
$$\alpha = \arctg \frac{v_e}{v_0} \leq [\alpha_{opt}] \quad (11)$$

burada  $[\alpha_{opt}]$ – hər mümkün üsul üçün bucağın optimal qiymətidir. Bu kuzovun ən səmərəli şəkildə doldurulmasına imkan yaradır ki, bu zaman  $\delta_{dol} \rightarrow 0$ ;  $\theta \rightarrow \max$ ;  $k_{six} \rightarrow k_{sixmax}$  olur.

Şəkil 1-də yem qarışığının hazırlanması və paylanması texnoloji xətinin struktur sxemi, şəkil 2-də isə yemin axura bərabər verilməsini təmin etmək üçün yempaylayanın kuzovunun bərabər sıxlıqlı yem monoliti formalaşdırın təchizatla təkmilləşdirmə sxemi verilmişdir.



Şəkil 1. Yem qarışığı hazırlama və paylama xətinin struktur sxemi.



Şəkil 2. Sıxlaşdırıcı ilə təchiz edilmiş səyyar yempaylayıcı.

1-kuzov; 2- verici transportyor; 3- darayıcı biterlər; 4- çıxarıcı transportyor; 5- əlavə verici transportyor; 6- qəhvəsvari istiqamətləndirici; 7- çıxıntı; 8- arxa qəhvəsvari istiqamətləndirici; 9- aparıcı baraban; 10- aparılan baraban; 11- kuzovun arxa divarı; 12- barmaq; 13, 14- çarxlar; 15- şarnir; 16- dəstək; 17- ilişgəc; 18- dirəkcik; 19- yay; 20- oynaq; 21- dəstək; 22- şatun; 23- idarəedic element; 24- üfqi ox; 25- deşik; 26- uzununa deşik; 27- qol; 28- rolük; 29- hidrosilindr; 30- dəstək; 31- val; 32- zəncirvari ötürmə.

Sıxlaşdırıcı tərtibatla təchiz edilmiş səyyar KTY. 10 yempaylayan ixtira səviyyəsində işlənmiş [6] və səmərəliliyi təsərrüfat şəraitində öz təsdiqini tapmışdır. Yempaylayıcı aşağıdakı kimi işləyir. Əvvəlcə hidrosilindrlə -29 son yuxarı hüduda qədər qaldırılmış əlavə verici transportyor -5 kuzovdan -1 aralı vəziyyətdə olmaqla onu yem qarışığı ilə doldurur. Dövrü olaraq transportyor -5 yüklənən yem kütləsinə doğru düşərək onun bərabər yayılmasına və sıxlaşmasına kömək edir. Kuzov – 1 tam dolduqdan sonra transportyor – 5 yaranmış yem monolitinin üzərində yerləşir. Yem paylanan zaman əsas verici transportyor – 2 və əlavə transportyor -5 işləyərək yemi darayıcı biterlərə -3 verirlər. Biterlər – 3 yemi monolitdən ayırıb çıxış transportyoruna – 4 verir. Yem həmçinin kuzovda – 1 azalması ilə onun arxa hissəsində boşluq yaranır və nəticədə əlavə transportyor – 5 istiqamətləndirici – 8 üzrə aşağıya doğru, qabaq istiqamətləndirici üzrə isə yuxarıya və eyni zamanda qabağa doğru hərəkət edərək darayıcı biterlər – 3 qabağında monolitə eyni sıxlıqda olmasını təmin edir. Transportyor – 5 kuzovun – 1 dibinə nəzərən bucaq təşkil etdikdə çıxıntı – 7 bağlayıcı mexanizmin idarəedic element – 23 ilə qarşılıqlı təsirdə olub, sonuncunun açılmasına və ikiqatlı dəstəklərlə - 6, 21 təsir etməklə ilişgəci – 17 ilişmədən azad edir. Bu zaman transportyorun – 5 hissələri yığılır və barmağa – 12 nəzərən çönərək bir-birinin üstünə bucaq altında yaxınlaşıb qalan yemi biterə - 3 verir. Biterdən – 3 yem çıxarıcı transportyora – 4, oradan isə axura tökülür.

Beləliklə yempaylayanın həcmindən səmərəli istifadə olunmaqla yem paylarının axura normaya uyğun dozalarla verilməsi təmin edilmiş olur.

## ƏDƏBİYYAT

1. Abasov İ. Ərzaq təhlükəsizliyi və kənd təsərrüfatının prioritet istiqamətləri. Bakı; Elm və təhsil, 2011, 640 s.
2. Məmmədov Q.B. Yem hazırlanmasının texnoloji və texniki təminatında tədqiqatlar və innovasiyalar. Bakı: Elm, 2015, 566 s.
3. Respublikada heyvandarlığın mühəndis texniki bazasının yeni nəsil texnika ilə təmin olunmasına dair tövsiyələr. Gəncə, 2014, 36 s.
4. Qurbanov X.H. Heyvandarlıqda texnoloji maşınlar (Quruluşu, hesabatı və nəzəriyyəsi): Dərslik, Gəncə, AKTA nəşriyyatı, 2005, 450 s.
5. Клычев Е.М., Вагин Е.А.



Повышение эффективности животноводства // Техника в сельском хозяйстве, 1987, №9, с.29-31. 6. Велиев И.А. Кормораздатчик: Авторское свидетельство SU1618357/Соавторы: А.А.Багиев, М.Ю.Нуриев, А.М.Мехтиев, С.А.Багиев. Бюл. №1, 1987.

### **Анализ факторов, влияющих на эффективность работы мобильного кормораздатчика**

**И.А.Велиев**

Проведен теоретический анализ факторов, влияющих на эффективное использование мобильных кормораздатчиков на технологической линии приготовления и раздачи кормосмеси на фермах крупного рогатого скота. Исследованиями установлено, что для эффективного использования грузоподъемностью кормораздатчиков и для обеспечения раздачи корма животным в соответствующих нормам дозах необходимо усовершенствовать мобильные кормораздатчики специальными устройствами, формирующими монолит корма в кузове с одинаковой плотностью. На основе сделанных теоретических предпосылок разработана усовершенствованная конструкция кормораздатчика.

**Ключевые слова:** Кормосмесь, раздача кормов, кормораздатчик, плотность корма, уплотнительное устройство, кормовой монолит.

### **Analysis of the factors affecting the efficiency of the mobile feed dispenser**

**I.A.Valiyev**

The theoretical analysis of the factors influencing the effective use of mobile feed dispensers on the technological line for the preparation and distribution of feed mixtures on cattle farms was carried out. Studies have established that for effective use of load-carrying capacity of feed dispensers and to ensure distribution of feed to animals in appropriate dosage norms, it is necessary to improve mobile feeders with special devices that form a monolithic feed in the body with the same density. On the basis of the theoretical assumptions, an improved design of the feeder was developed.

**Key words:** Feed mix, feed distribution, feed distributor, feed density, sealing device, fodder monolith.